

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Mai 2003 (30.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/043511 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: A61B 17/70 (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00682 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DONATH, Raoul [DE/DE]; Lörracherstrasse 27 f, 79639 Grenzach-Wyhlen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 22. November 2001 (22.11.2001) (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von CA, US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).

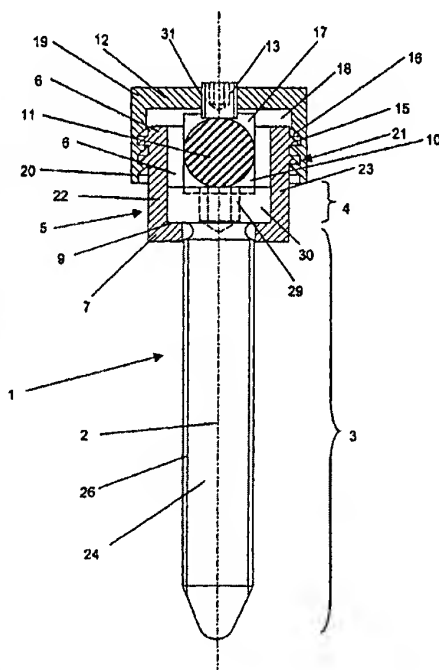
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR JOINING A LONGITUDINAL SUPPORT WITH A BONE FIXATION MEANS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG EINES LÄNGSTRÄGERS MIT EINEM KNOCHENFIXATIONS-MITTEL



WO 03/043511 A1



(57) Abstract: The invention relates to a device for joining a longitudinal support (11) with a bone fixation means (1), in particular a pedicle screw. Said device comprises: A) a joining piece (5) having a coaxial hollow area (8), which passes through said joining piece (5) from the upper end (6) to the lower end (7) and tapers to the lower end (12) by means of at least one shoulder (9) as well as a channel (10), which passes through said joining piece (5) perpendicularly to the longitudinal axis (2) for receiving a longitudinal support (11); B) a cap (12) and C) clamping means (13), which can be joined to the rear end (19) of said cap (12) and by means of which a longitudinal support (11) can be fixed within said channel (10), whereby D) complementary locking means (21), engaging into each other for attaching the cap (12) to the joining piece (5), are externally arranged on said joining piece (5) and in the second hollow area (18) in said cap (12).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers (11) mit einem Knochenfixationsmittel (1), insbesondere einer Pedikelschraube umfassend A) ein Verbindungsteil (5) mit einem coaxialen, das Verbindungsteil (5) vom oberen Ende (6) bis zum unteren Ende (7) durchdringenden Hohlraum (8), welcher mittel mindestens eines Absatzes (9) gegen das untere Ende (7) verjüngt ausgebildet ist, und einem das Verbindungsteil (5) quer zur Längsachse (2) durchdringenden Kanal (10) zur Aufnahme eines Längsträgers (11); B) eine Verschlusskappe (12); und C) Spannmittel (13), welche mit dem hinteren Ende (19) der Verschlusskappe (12) verbindbar sind und mittels welcher ein im Kanal (10) eingelegter Längsträger (11) im Verbindungsteil (5) fixierbar ist, wobei D) aussen am Verbindungsteil (5) und im zweiten Hohlraum (18) in der Verschlusskappe (12) zueinander komplementäre, einschnappbare Arretiermittel (21) angebracht sind, welche zur

Befestigung der Verschlusskappe (12) am Verbindungsteil (5) dienen.

BEST AVAILABLE COPY



GI, GM, HR, IU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einem Knochenfixationsmittel

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einem Knochenfixationsmittel, insbesondere einer Pedikelschraube gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind bereits einige Vorrichtungen zur Verbindung von Pedikelschrauben mit Längsträgern für die Wirbelsäulenfixation bekannt.

Eine solche Verbindungsvorrichtung ist in der US 5,584,834 ERRICO offenbart. Diese bekannte Erfindung beinhaltet eine Vorrichtung, die es auf einfache Weise gestattet, eine Pedikelschraube oder allgemeiner ein Knochenverankerungselement mit einem Längsträger zu verbinden. Die Verbindungsvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem zylinderförmigen Zentralkörper, welcher an seinem unteren Ende mit einer geschlitzten, aussen konischen Spannzange mit einer hohlkugelförmigen Kavität zur Aufnahme eines kugelförmigen Kopfes eines Knochenverankerungselementes versehen ist und an seinem oberen Ende ein Aussengewinde aufweist. In seinem Mittelteil ist dieser Zentralkörper mit einer quer zu seiner Zentralachse verlaufenden seitlich offenen Bohrung zur Aufnahme eines Längsträgers versehen. Über diesen Zentralkörper werden eine untere Hülse mit einem zum Konus des Zentralkörpers korrespondierenden Innenkonus und eine obere Hülse mit einer gegen die untere Hülse hin offenen Durchgangsöffnung geschoben. Beide Hülsen sind im montierten Zustand mittels einer Mutter, welche über das Aussengewinde am Zentralkörper schraubbar ist, gegen unten pressbar. Zwischen unterer und oberer Hülse wird der Längsträger eingeführt, welcher durch die Durchgangsöffnung in der oberen Hülse seitlich geführt wird. Beim Blockieren der Verbindungsvorrichtung wird beim Anziehen dieser Mutter die obere Hülse gegen unten gepresst, wodurch der in der Durchgangsöffnung eingeführte Längsträger auf die untere Hülse drückt, deren Innenkonus in der Folge über den Aussenkonus der Spannzange geschoben wird. Das übereinanderschieben der Konusse bewirkt ein Komprimieren der Spannzange und somit eine Blockierung des darin eingespannten Kugelkopfes. Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist einerseits

die wegen der kugelgelenkartigen Verbindung zwischen dem sphärischen Kopf des Knochenverankerungselementes und der Spannzange entstehende grosse Bauhöhe des Verbindungsteiles sowie andererseits der zum Anziehen der über das Aussengewinde am Zentralkörper schraubbaren Mutter benötigte Platzbedarf für das chirurgische Instrument.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, welche einen möglichst geringen Platzbedarf erfordert und zudem mit einem minimalen Bedarf an chirurgischen Instrumenten und Arbeitsvorgängen implantierbar ist. Insbesondere soll ein chirurgisches Instrument einsetzbar sein, dessen Durchmesser nicht grösser als der Durchmesser des Implantates ist, um somit eine möglichst geringe Schädigung der umliegenden Weichteile zu gewährleisten.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einem Knochenfixationsmittel, insbesondere einer Pedikelschraube, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst im wesentlichen ein Verbindungsteil mit einer Verschlusskappe und ein Spannmittel. Das Verbindungsteil ist mit einem zur Zentralachse koaxialen Hohlraum versehen, welcher am oberen und am unteren Ende des Verbindungsteiles offen ist. Der Hohlraum ist gegen das untere Ende des Verbindungsteiles mittels eines Absatzes verjüngt. Ein am oberen Ende des Verbindungsteiles offener, quer zur Zentralachse des Verbindungsteiles verlaufender Kanal durchdringt das Verbindungsteil diametral, so dass beispielsweise ein zu einem Wirbelsäulenfixationssystem zählender Längsträger im Kanal aufnehmbar ist und orthogonal zur Zentralachse verläuft, während ein Knochenfixationsmittel, beispielsweise eine Pedikelschraube parallel zur Zentralachse durch den Hohlraum durchführbar ist, bis der Schraubenkopf der Pedikelschraube durch den Absatz im Hohlraum axial arretiert wird. Die Verschlusskappe weist einen zweiten, ebenfalls quer zur Zentralachse angeordneten und gegen das vordere Ende der Verschlusskappe offenen Kanal auf, worin bei auf dem Verbindungsteil montierter Verschlusskappe der Längsträger aufgenommen wird. Durch diesen zweiten Kanal wird die Verschlusskappe von ihrem vorderen Ende bis zum Boden des zweiten Kanals in zwei quer zur

Zentralachse elastisch deformierbare Segmente aufgeteilt. Die Spannmittel sind am hinteren Ende der Verschlusskappe mit dieser verbindbar und dienen zum Blockieren eines Längsträgers und eines Knochenfixationsmittels im Verbindungsteil. Zur Befestigung der Verschlusskappe am Verbindungsteil sind aussen am Verbindungsteil und im Hohlraum der Verschlusskappe zueinander komplementäre, ineinander einschnappbare Arretiermittel angebracht.

In der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung sind die Arretiermittel auf der Peripherie des Verbindungsteiles und ebenfalls peripher im Hohlraum in der Verschlusskappe angeordnet. Vorzugsweise bestehen die Arretiermittel aus Erhebungen am Verbindungsteil und dazu komplementären Vertiefungen im Hohlraum der Verschlusskappe.

In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst der Absatz, welcher den Hohlraum am vorderen Ende der Verschlusskappe verjüngt, eine planare Auflagefläche. Diese Auflagefläche dient zur Auflage beispielsweise des Schraubenkopfes einer Pedikelschraube. Anstelle der planaren Ausgestaltung kann diese Auflagefläche auch sphärisch oder mehrere konzentrische Stufen aufweisend ausgestaltet sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Vorrichtung:

- eine sehr niedrige Bauhöhe des Verbindungsteiles mit Verschlusskappe erreichbar ist;
- die Vorrichtung während der Implantation mittels eines einzigen Verschlussmechanismus blockierbar ist; und
- Instrumente verwendbar sind, deren Durchmesser kleiner als sind als die Implantate, so dass auf grosse, traumatisierende Zugänge beim Patienten verzichtet werden kann und die Vorrichtung für die minimalinvasive oder navigierte Chirurgie

prädestiniert ist. Auch bieten diese Implantate die Möglichkeit zur Versorgung der Patienten bei Anwendungen von thoroskopischen Zugängen.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst diese Sicherungsmittel, mittels welcher der Hohlraum im Verbindungsteil zwischen dem hinteren Ende des Schraubenkopfes und dem oberen Ende des Verbindungsteiles verengt wird. Dadurch wird das Knochenfixationsmittel im Verbindungsteil gegen Herausfallen am oberen Ende des Verbindungsteiles gesichert.

Durch diese Ausgestaltung mit Sicherungsmitteln ist der Vorteil erreichbar, dass vormontierte Implantate verwendbar sind, so dass ein Zeitverlust im Operationsraum vermeidbar ist und das Gefahrenpotential z.B. einer Verwechslung oder Falschmontage erheblich verringert wird.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2a eine Aufsicht auf das Verbindungsteil der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2b eine Aufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 4 eine Aufsicht auf die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 5 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 6 einen Schnitt durch wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist ein als Pedikelschraube ausgeführtes Knochenfixationsmittel 1 zusammen mit einem Verbindungsteil 5, einem Längsträger 11, einer vom oberen Ende 6 des Verbindungsteiles 5 koaxial über dieses geschobenen Verschlusskappe 12 und einem mit der Verschlusskappe 12 verbundenen Spannmittel 13 dargestellt. Das vordere Segment 3 des Knochenfixationsmittels 1 ist als Schraubenschaft 24 mit Aussengewinde 26 ausgebildet, während das hintere Segment 4 als kreiszylindrischer Schraubenkopf 30 ausgebildet ist. Das als Pedikelschraube ausgebildete Knochenfixationsmittel 1 ist mittels des Aussengewindes 26 am Schraubenschaft 24 in einen Pedikel einschraubbar, wobei ein Schraubendreher (nicht gezeichnet) in die als Innensechskant ausgebildeten Mittel 29 zur Aufnahme eines Schraubendrehers, welche endständig am Schraubenkopf 30 angeordnet sind, einführbar ist. Anstelle einer Ausführung als Innensechskant, können die Mittel 29 zur Aufnahme eines Schraubendrehers beispielsweise auch als Innensechsrund, Torx oder Phillips ausgebildet sein.

Das Verbindungsteil 5 besteht aus einem zur Zentralachse 2 koaxialen Hohlkörper mit einem oberen Ende 6 und einem unteren Ende 7. Der Durchmesser des Hohlraumes 8 im Verbindungsteil 5 ist am unteren Ende 7 verengt, so dass ein Absatz 9 mit einer Auflagefläche 25 gebildet wird, worauf der Schraubenkopf 30 des Knochenfixationsmittels 1 auflegbar ist. Der Schraubenschaft 24 des Knochenfixationsmittels 1 ist durch den am unteren Ende 7 des Verbindungsteiles 5 verengten Hohlraum 8 durchführbar. Ferner wird das Verbindungsteil 5 senkrecht zur Zentralachse 2 von einem ersten Kanal 10 durchdrungen, wobei dieser erste Kanal 10 gegen das obere Ende 6 des Verbindungsteiles 5 offen ist. Die vom oberen Ende 6 des Verbindungsteiles 5 parallel zur Zentralachse 2 her gemessene Tiefe des Kanals 10 ist so ausgelegt, dass ein in den Kanal 10 eingelegter Längsträger 11 endständig auf dem Schraubenkopf 30 des Knochenfixationsmittels 1 auflegbar ist. Über das

Verbindungsteil 5 geschoben ist die Verschlusskappe 12, wobei das vordere Ende 20 der Verschlusskappe 12 gegen das untere Ende 7 des Verbindungsteiles 5 gerichtet ist und das Verbindungsteil 5 parallel zur Zentralachse 2 im zweiten, in der Verschlusskappe 12 angebrachten Hohlraum 18 teilweise aufgenommen wird. Der die Verschlusskappe 12 senkrecht zur Zentralachse 2 durchdringende, zweite Kanal 17 gestattet die Aufnahme des im ersten Kanal 10 im Verbindungsteil 5 eingelegten Längsträgers 11 in der Verschlusskappe 12. Der zweite Kanal 17 ist am vorderen Ende 20 der Verschlusskappe 12 offen, so dass die Verschlusskappe 12 bei im Verbindungsteil 5 eingelegten Längsträger 11 parallel zur Zentralachse 2 über das Verbindungsteil 5 schiebbar ist.

Die Arretiermittel 21 sind parallel zur Zentralachse 2 betrachtet als peripher am Verbindungsteil 5 angebrachte Erhebungen 15 und dazu komplementäre, peripher im zweiten Hohlraum 18 der Verschlusskappe 12 angebrachte Vertiefungen 16 ausgebildet. Die Arretiermittel 21 sind in der gleichen Ausgestaltung auf zwei axialen Ebenen angeordnet, so dass verschiedene Rastenstellungen möglich sind. Vorzugsweise dient die erste Rastenstellung zur Reposition der zu fixierenden Knochen oder Knochenfragmente, während die zweite oder allfällige weitere Rastenstellungen zur Fixation der Vorrichtung dienen.

Die Erhebungen 15 und die Vertiefungen 16 weisen in einer zur Zentralachse 2 parallelen Querschnittsfläche ein sägezahnförmiges Profil auf, wobei die steilen Flanken der Erhebungen 15 gegen das untere Ende 7 des Verbindungsteiles 5 gerichtet sind und die steilen Flanken der Vertiefungen 16 gegen das hintere Ende 19 der Verschlusskappe 12 gerichtet sind. Wird die Verschlusskappe 12 parallel zur Zentralachse 2 über das Verbindungsteil 5 geschoben, federn die beiden durch den zweiten Kanal 17 gebildeten Segmente 27;28 (Fig. 2b) der Verschlusskappe 12 quer zur Zentralachse 2 aus, so dass die Verschlusskappe 12 über die Erhebungen 15 am Verbindungsteil 5 schiebbar sind bis die Vertiefungen 16 im zweiten Hohlraum 18 mit den Erhebungen 15 zur Deckung kommen und die beiden Segmente 27;28 (Fig. 2b) an der Verschlusskappe 12 gegen die Zentralachse 2 hin elastisch einschnappen.



Die Spannmittel 13 sind als Stiftschraube ausgeführt, welche in das Innengewinde in der zur Zentralachse 2 koaxialen Bohrung 31 am hinteren Ende 19 der Verschlusskappe 12 schraubbar ist.

Fig. 2 zeigt das Verbindungsteil 5 vom oberen Ende 6 her betrachtet. Der Hohlraum 8 und die Arretiermittel 21 sind zur Zentralachse 2 (Fig. 1) konzentrisch angeordnet, wobei die Arretiermittel 21 als Erhebungen 15 ausgebildet sind, welche parallel zur Zentralachse 2 betrachtet peripher am Verbindungsmittel 5 angebracht sind. Die ringförmige Seitenwand des Verbindungsteiles 5 sowie die Erhebungen 15 werden durch den Kanal 10 durchbrochen, wobei die Kanalachse 14 senkrecht zur Zentralachse 2 (Fig. 1) verläuft.

In den Kanal 10 eingelegt ist der Längsträger 11. Ferner werden durch den Kanal 10 am Verbindungsteil 5 auf einem Teil dessen Länge zwei Zungen 22;23 gebildet, wobei die Erhebungen 15 nur an diesen beiden Zungen 22;23 angebracht sind und nicht das gesamte Verbindungsteil 5 umschliessen.

Fig. 2b zeigt die auf das Verbindungsteil 5 montierte Verschlusskappe 12 mit dem Spannmittel 13. Durch den die Verschlusskappe 12 auf einem Teil ihrer Länge senkrecht zur Zentralachse 2 (Fig. 1) durchdringenden, zweiten Kanal 17 werden an der Verschlusskappe 12 zwei Segmente 27;28 gebildet, welche beim Überschieben der Verschlusskappe 12 über das Verbindungsteil 5 radial ausfedern, so dass die Verschlusskappe 12 über die Erhebungen 15 (Fig. 1) geschoben werden kann. So bald die Verschlusskappe 12 so weit über das Verbindungsteil 5 geschoben ist, dass die Vertiefungen 16 (Fig. 1) mit den Erhebungen 15 (Fig. 1) in Eingriff kommen können, federn die beiden Segmente 27;28 zurück, d.h. gegen die Zentralachse 2 (Fig. 1) hin.

Die in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform nur darin, dass die Verschlusskappe 12 orthogonal zum zweiten Kanal 17 zwei Schlitze 34 aufweist, welche vom vorderen Ende 20 der Verschlusskappe 12 in deren Wand eingelassen sind. Anstelle der beiden Segmente 27;28 (Fig. 2b) weist die Verschlusskappe 12 in dieser Ausführungsform vier Segmente 27;28;32;33 auf. Dadurch ist erreichbar, dass die Elastizität der Verschlusskappe 12

erhöht wird und diese somit leichter über die Erhebungen 15 am Verbindungsteil 5 schiebbar ist.

Zur Implantation der Vorrichtung wird das vormontierte, das Knochenfixationsmittel 1 und das Verbindungsteil 5 umfassende Implantat mit einem in die Mittel 29 eingesetzten Schraubendreher aus dem Implantatbehälter entnommen, ohne dass ein weiteres Instrument für das Halten der Teile notwendig ist und ohne dass der Chirurg die Teile zusammenfügen muss. Anschliessend wird das vorläufig nur aus Knochenfixationsmittel 1 und Verbindungsteil 5 bestehende Implantat in den präparierten Pedikel eingedreht. Nach dem Einlegen des Längsträgers 11 in den im Verbindungsteil 5 angeordneten, ersten Kanal 10 wird mit demselben Schraubendreher die ebenfalls vormontierte, mit dem Spannmittel 13 versehene Verschlusskappe 12 aus dem Implantatbehälter entnommen, wobei auch hier ein spezielles Halteinstrument entfällt. Mittels einer speziellen Klemme wird die Verschlusskappe 12 in der ersten Rastenstellung, d.h. wenn die erste Vertiefung 16 in der Verschlusskappe 12 über die erste Erhebung 15 am Verbindungsteil 5 geschoben wurde, verriegelt. Nach erfolgter Reposition wird die Verschlusskappe 12 in die zweite oder dritte Rastenstellung gebracht und verriegelt. Mit Hilfe des Schraubendrehers wird dann das Spannmittel 13 festgezogen und der im ersten Kanal 10 eingelegte Längsträger 11 im Verbindungsteil 5 blockiert. Beim Anziehen des Spannmittels 13 wird der Längsträger 11 auf den Schraubenkopf 30 gepresst, so dass dieser zwischen dem Absatz 9 und dem Längsträger 11 eingespannt wird und das Knochenfixationsmittel 1 zusammen mit dem Längsträger 11 im Verbindungsteil 5 blockiert wird.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt, welche sich von den oben beschriebenen Ausführungsformen nur darin unterscheidet, dass der Schraubenkopf 30 des Knochenfixationsmittels 1 durch Sicherungsmittel 35 gegen ein Ausfahren aus dem Hohlraum 8 gesichert ist. Die Sicherungsmittel 35 umfassen einen Stift 37, welcher in einer quer zur Zentralachse 2 verlaufenden Bohrung 38 beispielsweise eingepresst ist und in den Hohlraum 8 hineinragt. Axial ist die Bohrung 38 zwischen dem hinteren Ende 41 des Schraubenkopfes 30 und dem oberen Ende 6 des Verbindungsteiles 5 angeordnet. Anstelle einer Bohrung 38 können auch mehrere auf dem Umfang verteilte Bohrungen 38 und mehrere Stifte 37 als Sicherungsmittel 35 vorgesehen werden.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, wonin die Sicherungsmittel 35 durch einen Sprengring 39 anstatt durch einen oder mehrere Stifte 37 ausgeführt werden. Der Sprengring 39 wird in einer Nute 40, welche beim hinteren Ende 41 des Schraubenkopf 30 angeordnet ist, aufgenommen und ragt in den Hohlraum 8 hinein, so dass dort der Hohlraum 8 gegen sein oberes Ende 6 verengt wird. Die Nute 40 ist axial so angeordnet, dass der darin eingefügte Sprengring 39 das hintere Ende 41 des Schraubenkopfes 30 gegen das obere Ende 6 des Verbindungsteiles 5 nicht überragt, so dass der Längsträger 11 nicht auf dem Sprengring 39 aufliegt. Der Schraubenkopf 30 ist dazu beispielsweise bei seinem hinteren Ende 41 abgesetzt ausgestaltet und weist bei seinem hinteren Ende 41 ein axiales Segment 42 auf, welches einen kleineren Durchmesser aufweist als der Schraubenkopf 30. Die durch dieses im Durchmesser verringerte Segment 42 gebildete Schulter 43 ist an den als Sprengring 39 ausgebildeten Sicherungsmitteln 35 zur Anlage bringbar, so dass der Schraubenkopf 30 durch den Sprengring 39 im Hohlraum 8 gegen axiale Verschiebungen gegen das obere Ende 6 des Verbindungsteiles 5 arretiert ist. Das Segment 42 des Schraubenkopfes 30 geht durch ringförmige Öffnung des Sprengringes 39 hindurch und ragt endständig über den Sprengring 39 hinaus, so dass der Längsträger 11 am hinteren Ende 41 des Schraubenkopfes 30 aufliegen kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers (11) mit einem Knochenfixationsmittel (1), insbesondere einer Pedikelschraube umfassend
  - A) ein koaxial zur Zentralachse (2) angeordnetes Verbindungsteil (5), mit einem oberen Ende (6), einem unteren Ende (7), einem zur Zentralachse (2) koaxialen, das Verbindungsteil (5) vom oberen Ende (6) bis zum unteren Ende (7) durchdringenden Hohlraum (8), welcher mittels mindestens eines Absatzes (9) gegen das untere Ende (7) verjüngt ausgebildet ist, und einem das Verbindungsteil (5) quer zur Längsachse (2) durchdringenden Kanal (10) zur Aufnahme eines Längsträgers (11);
  - B) eine Verschlusskappe (12), welche ein vorderes Ende (20), ein hinteres Ende (19), einen zweiten, am vorderen Ende (20) offenen Hohlraum (18) zur Aufnahme des Verbindungsteiles (5) und einen zweiten, quer zur Zentralachse (2) gegen das vordere Ende (20) der Verschlusskappe (12) offenen Kanal (17) umfasst; und
  - C) Spannmittel (13), welche am hinteren Ende (19) der Verschlusskappe (12) mit dieser verbindbar sind und mittels welcher ein im Kanal (10) eingelegter Längsträger (11) im Verbindungsteil (5) fixierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - D) aussen am Verbindungsteil (5) und im zweiten Hohlraum (18) in der Verschlusskappe (12) zueinander komplementäre, einschnappbare Arretiermittel (21) angebracht sind, welche zur Befestigung der Verschlusskappe (12) am Verbindungsteil (5) dienen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiermittel (21) in einer zur Zentralachse (2) orthogonalen Querschnittsfläche auf der Peripherie des Verbindungsteiles (5) und auf der Peripherie des zweiten Hohlraumes (18) in der Verschlusskappe (12) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiermittel (21) Erhebungen (15) aussen am Verbindungsteil (5) und komplementäre Vertiefungen (16) im zweiten Hohlraum (18) in der Verschlusskappe (12) umfassen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (9) eine ebene, zur Zentralachse (2) konzentrische kreisringförmige Auflagefläche (25) umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusskappe (12) zwei zum zweiten Kanal (17) orthogonal angeordnete Schlitz (34) umfasst, welche vom vorderen Ende (20) her in die Wand der Verschlusskappe (12) eindringen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Knochenfixationsmittel (1) mit einer Zentralachse (2), einem vorderen Segment (3) und einem axial angrenzenden hinteren Segment (4) umfasst, wobei das hintere Segment (4) zylindrisch oder prismatisch ausgebildet ist und das vordere Segment (3) zur Fixation an einem Knochen dient, und dass das hintere Segment (4) des Knochenfixationsmittels (1) durch den Absatz (9) axial gegen das untere Ende (7) des Verbindungsteils (5) arretierbar ist während das vordere Segment (3) des Knochenfixationsmittels (1) am unteren Ende (7) des Verbindungsteils (5) axial hervorsteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Knochenfixationsmittel (1) eine Pedikelschraube mit einem ein Aussengewinde (26) aufweisenden Schraubenschaft (24) und einem endständigen Schraubenkopf (30) ist.

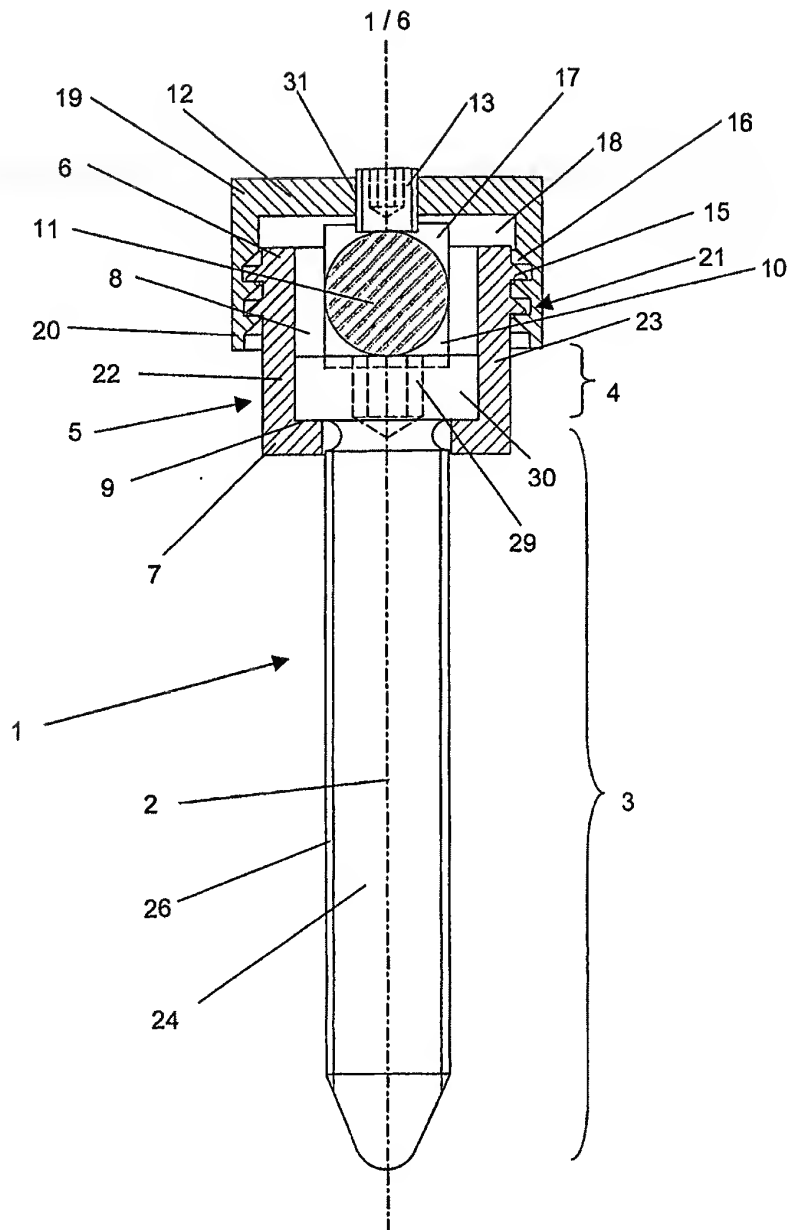
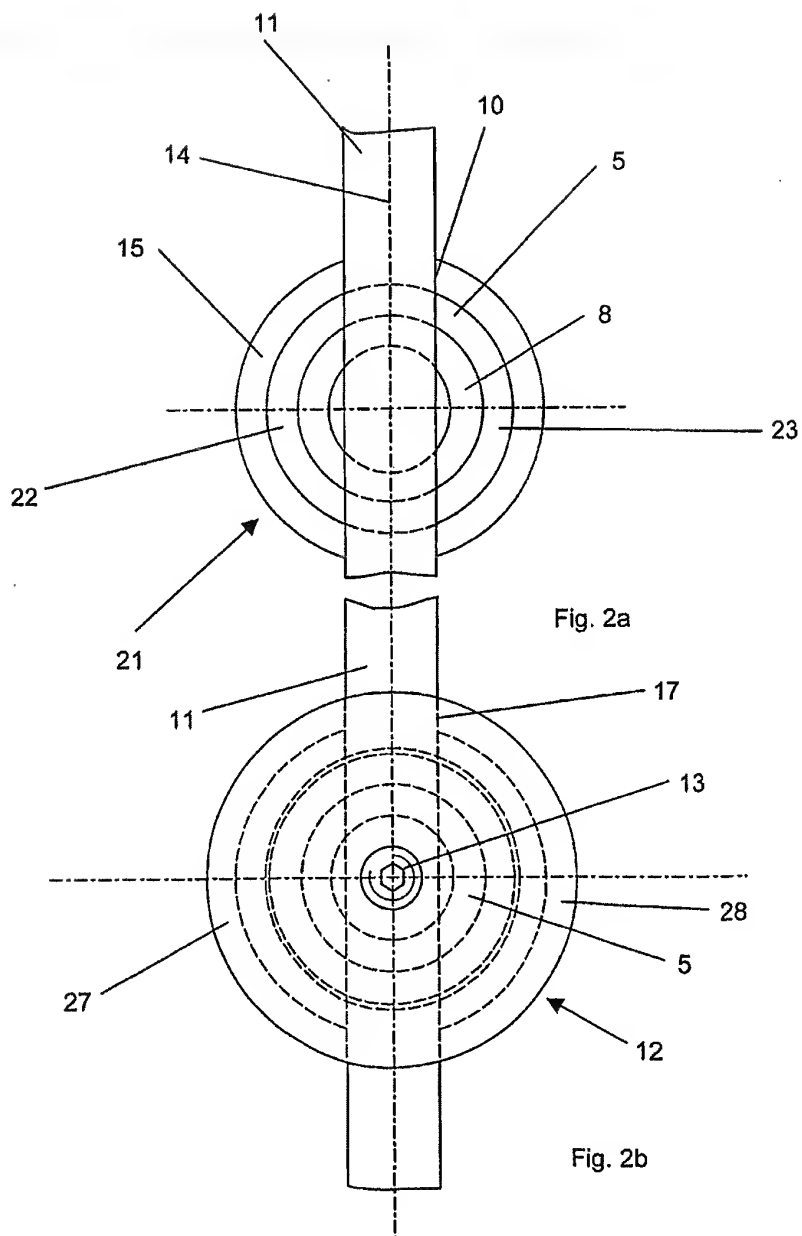


Fig. 1

2 / 6



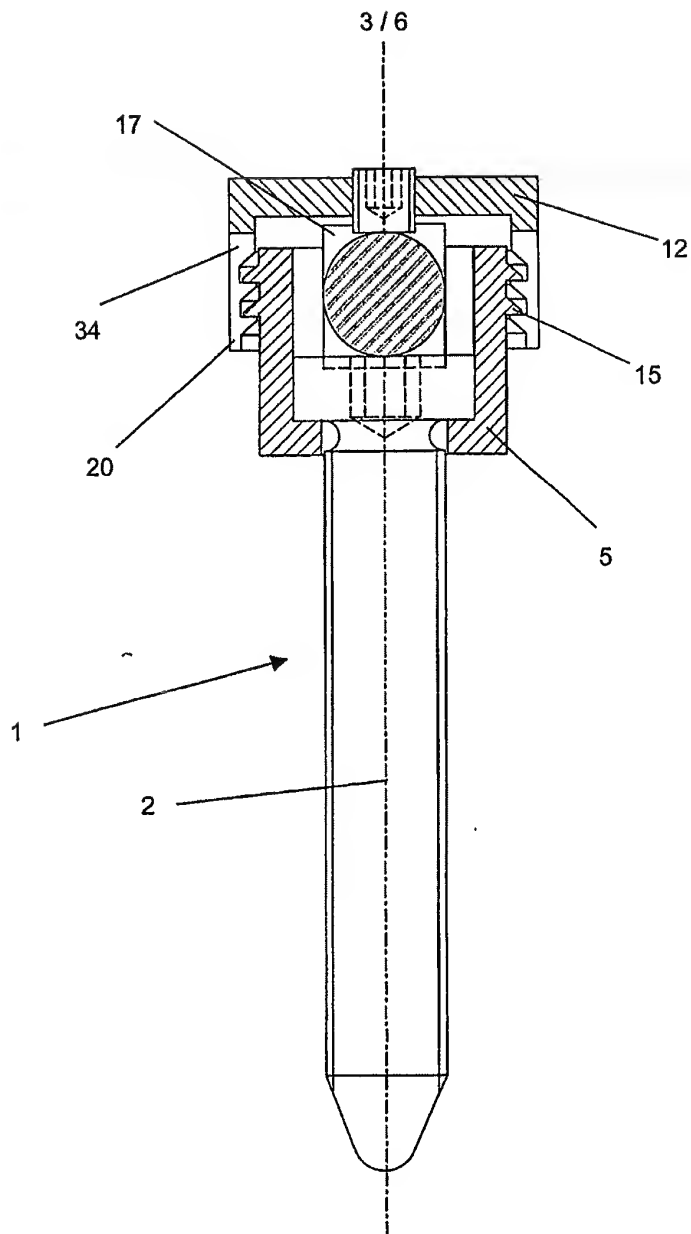
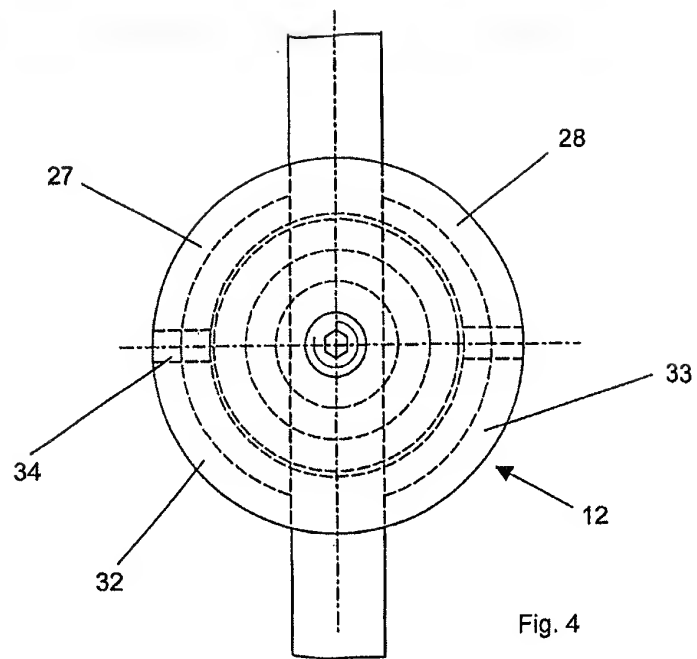


Fig. 3



4/6



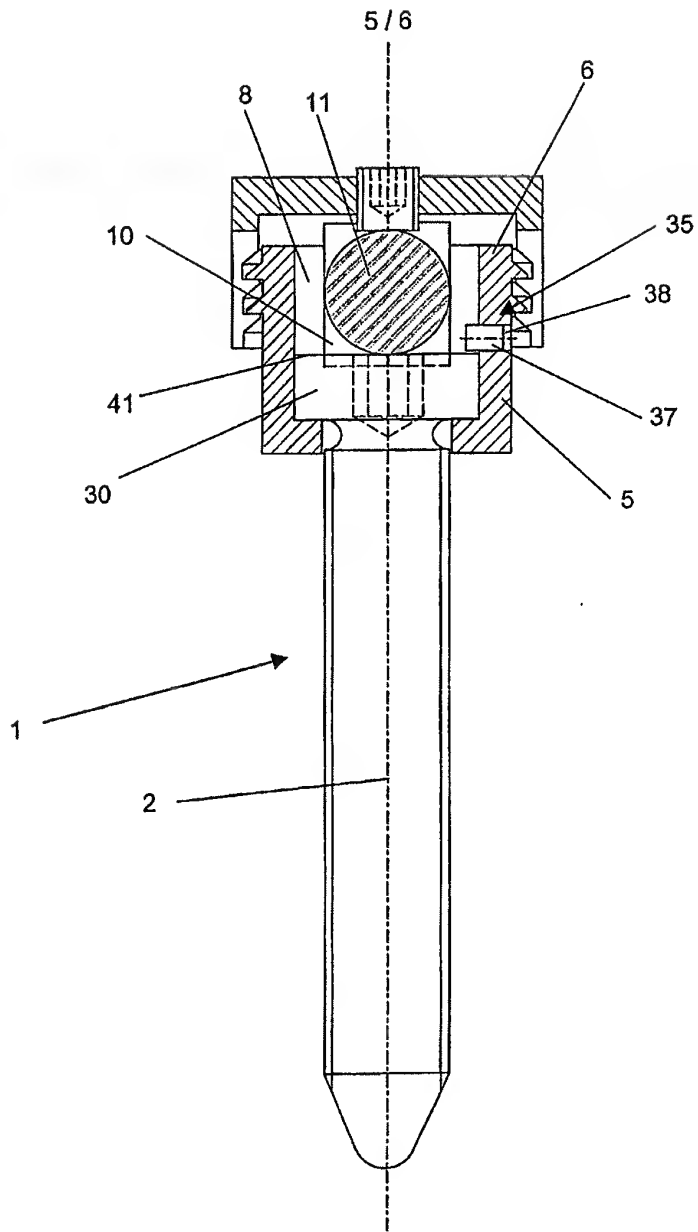


Fig. 5

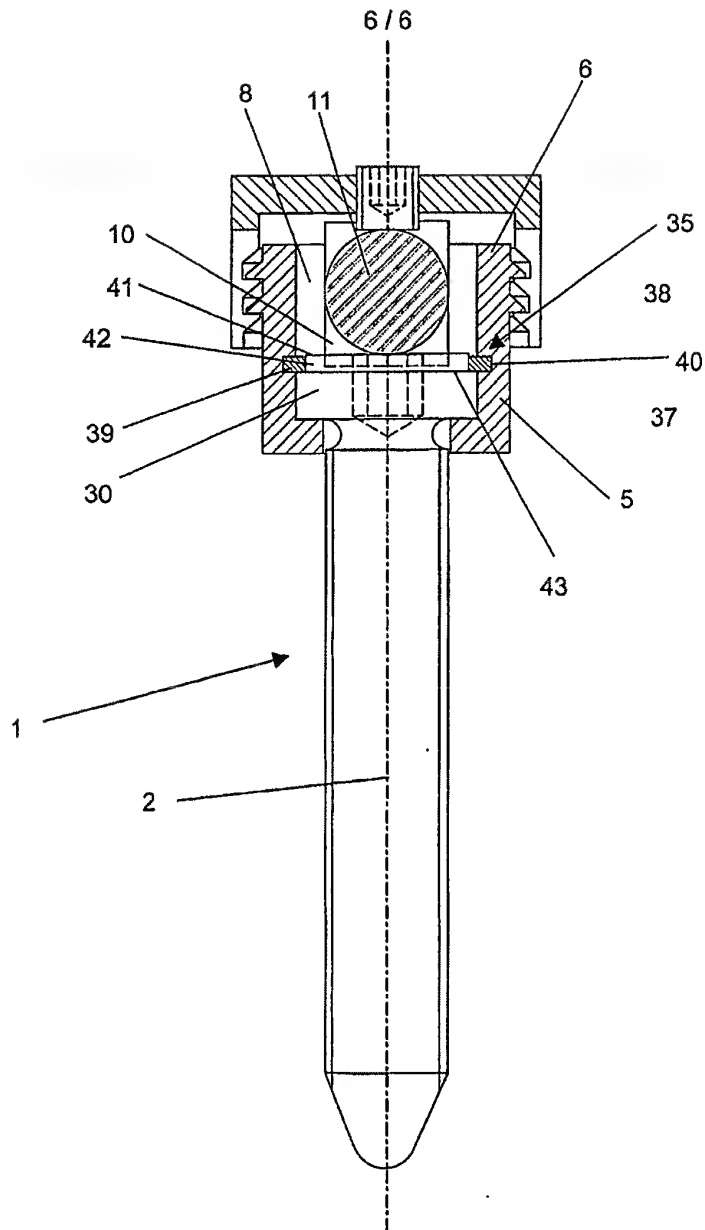


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 01/00682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 429 639 A (JUDET THIERRY) 4 July 1995 (1995-07-04) abstract; figure 4	1-3, 5, 7
Y	EP 1 064 885 A (SULZER ORTHOPEDICS LTD) 3 January 2001 (2001-01-03) column 13, line 29 - column 14, line 27; figures 36-40	1-3, 5, 7
A	US 6 063 089 A (RALPH JAMES D ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16) column 5, line 4 - line 20; figure 1	1, 6
A	FR 2 729 291 A (EUROS SA) 19 July 1996 (1996-07-19) abstract; figure 2	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 August 2002

Date of mailing of the international search report

16/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Hansen, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00682

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 077 262 A (SCHLAEPFER JOHANNES F ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) abstract; figure 4 -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 information on patent family members

International Application No  
**PCT/CH 01/00682**

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5429639	A	04-07-1995	FR	2705226 A1	25-11-1994
			DE	69404216 D1	21-08-1997
			DE	69404216 T2	13-11-1997
			EP	0625337 A1	23-11-1994
			ES	2105583 T3	16-10-1997
<hr/>					
EP 1064885	A	03-01-2001	EP	1064885 A1	03-01-2001
			JP	2001017441 A	23-01-2001
<hr/>					
US 6063089	A	16-05-2000	US	5776135 A	07-07-1998
<hr/>					
FR 2729291	A	19-07-1996	FR	2729291 A1	19-07-1996
			EP	0802772 A1	29-10-1997
			ES	2125712 T3	01-03-1999
			WO	9621396 A1	18-07-1996
<hr/>					
US 6077262	A	20-06-2000	US	5520689 A	28-05-1996
<hr/>					

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Int. nationales Aktenzeichen  
 PCT/CH 01/00682

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 A61B17/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 429 639 A (JUDET THIERRY) 4. Juli 1995 (1995-07-04) Zusammenfassung; Abbildung 4	1-3,5,7
Y	EP 1 064 885 A (SULZER ORTHOPEDICS LTD) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Spalte 13, Zeile 29 - Spalte 14, Zeile 27; Abbildungen 36-40	1-3,5,7
A	US 6 063 089 A (RALPH JAMES D ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 20; Abbildung 1	1,6
A	FR 2 729 291 A (EUROS SA) 19. Juli 1996 (1996-07-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. August 2002

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

16/08/2002

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Hansen, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00682

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 077 262 A (SCHLAEPFER JOHANNES F ET AL) 20. Juni 2000 (2000-06-20) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00682

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5429639	A	04-07-1995	FR 2705226 A1	25-11-1994
			DE 69404216 D1	21-08-1997
			DE 69404216 T2	13-11-1997
			EP 0625337 A1	23-11-1994
			ES 2105583 T3	16-10-1997
EP 1064885	A	03-01-2001	EP 1064885 A1	03-01-2001
			JP 2001017441 A	23-01-2001
US 6063089	A	16-05-2000	US 5776135 A	07-07-1998
FR 2729291	A	19-07-1996	FR 2729291 A1	19-07-1996
			EP 0802772 A1	29-10-1997
			ES 2125712 T3	01-03-1999
			WO 9621396 A1	18-07-1996
US 6077262	A	20-06-2000	US 5520689 A	28-05-1996